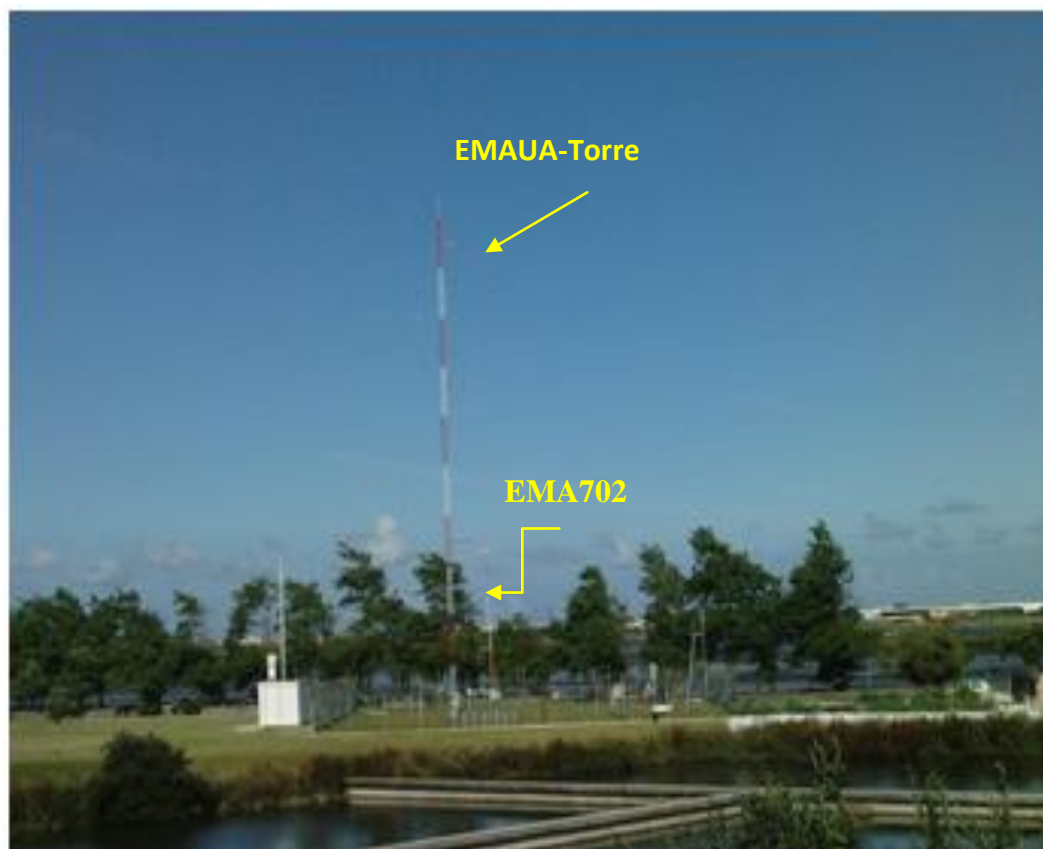
RELATÓRIO ANUAL DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA AUTOMÁRICA DA UA – TORRE (EMAUA-TORRE)

1. INTRODUÇÂOINTRODUÇÂO

A estação meteorológica E102 pertence a rede de estações climatológicas de Portugal, em funcionamento desde outubro de 1980 á dezembro de 2011.

As estações meteorológicas automáticas (EMAS) foram instaladas no parque meteorológico da Universidade de Aveiro (UA), a EMAUA-Torre (em junho de 1996), e EMA702 (IPMA 1998). Datas em que houve observação em simultâneo das várias variáveis meteorológicas (clássicas e automáticas). De esta forma, não foram quebradas as regras da OMM de monitorização do clima. Assim sendo, passados a descrever o estado da EMAUA-Torre

2. COMPRAS E REPARAÇÕES:

Tina (sensor automático de medição da evaporação da na Tina de classe A).

Adaptação de infraestruturas para o novo sistema (escadita, agua, luz, base da tina).
Termómetro y humidade relativa colocado a 2m. Marca Vaisala HMP155 com escudo de radiação.
Reparação e calibração de um anemómetro ultrassónico – falta de lhe colocar á 30 m.
Reparação do fusível da lâmpada de iluminação (colocação aos 30 m).

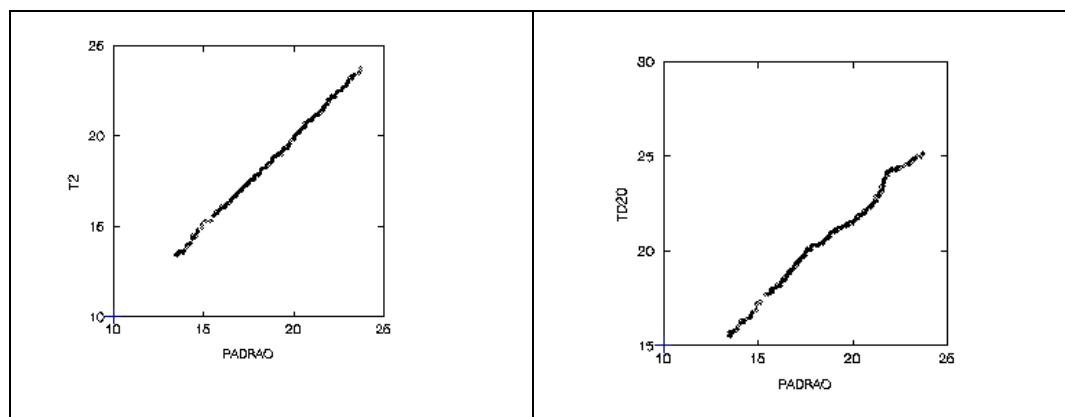
Detalhes dos sensores e reparações nas figuras que se seguem:

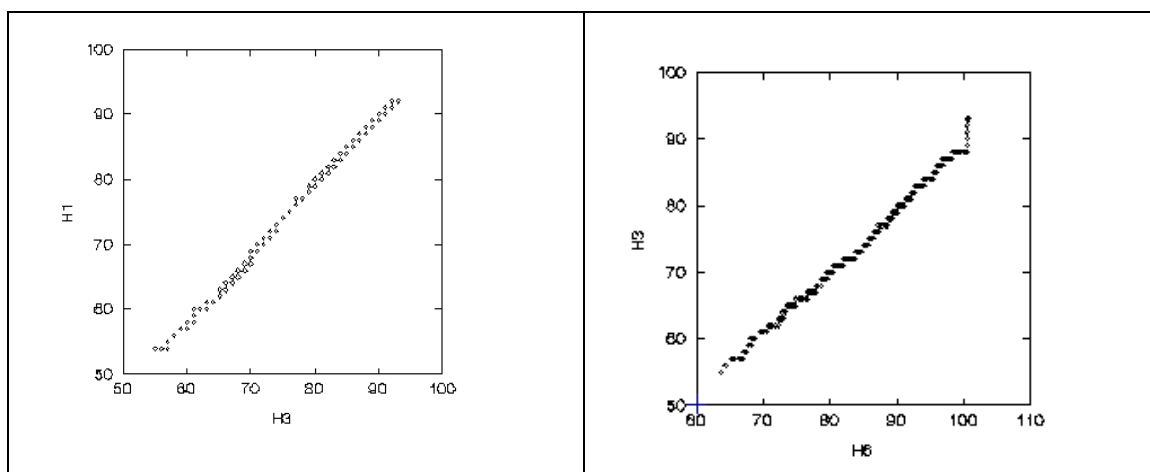
Termómetro Vaisala HMP155 com escudo de radiação:

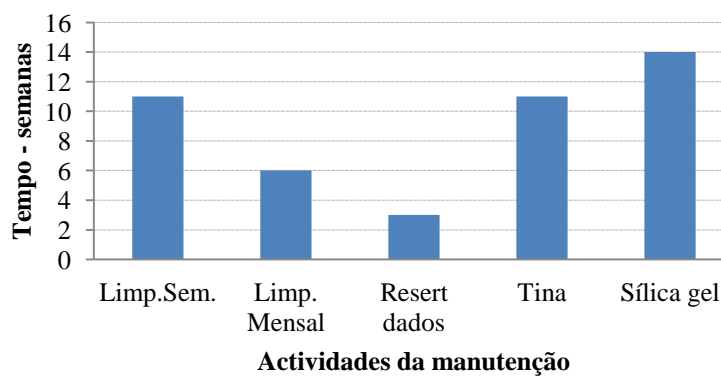
Infraestruturas e Sensor da evaporação da Tina da Classe A

3. CALIBRAÇÂO – Temperatura

As calibrações foram feitas colocando juntos a 2m os dos sensores de temperaturas (de 2 e de 20 m).

Para mostra de 1200 pontos se obtiveram coeficientes de correlação de 0.998 para as temperaturas instantâneas a 2 metros e de 0.082 para o sensor de 20 m. A humidade relativa os coeficientes foram de 0.994 e 0.992, respectivamente. As figuras que se seguem mostram a correlação.

Temperaturas versos padrão

CALIBRAÇÂO – Humidade relativa a

Humidade relativa versus padrão

4. RESULTADOS DA MANUTENÇÃO E LIMPEZA DURANTE O ANO 2012

5. ALGUNS DOS SERVIÇOS PRESTADOS

- Radiação diária Miguel Pardal Ecologia estuarina – Universidade de Coimbra
- Vários campos para finalizar a tese de doutoramento de Pedro Baila Antunes (IPV Viseu) y Marta Rodrigues (CESAM),
- Tese do mestrado em Engenheria Civil .
- Pedidos de alguns colegas do departamento de física.
- No momento esta recorrer: uma tese de mestrado em Engenhería Civil e um trabalho de investigação em Geociências, Ambiente IDAD, e a empresa da PORTUCEEL.

6. ANEXOS.

6.1. - TABELA DE MANUTENÇÃO

JANEIRO							
2013		LIMPEZA		AÇÕES OCASIONAIS			OBSERVAÇÕES
DATA	NSPEÇÃO		RESET SISTEI		TINA	SUBSTITUIÇÃO	
	SEMANAI	SEMANAI	MENSAL	IÇÃO DE D	VAPORAÇÃ	SÍLICA GEL	
Júlio							
Miguel							
Januário							
Ivo							
Fernando							
FEVEREIRO							
Júlio							
Miguel							
Januário							
Ivo							
NOTAS:							
				Assinatura Er			

6.2 - ESCALA DE SERVIÇO - 2013

JANEIRO		
02-04	Júlio	MJ
07-11	Miguel	
14-18	Januário	
21-24	Ivo	
28-	Fernando	

FEVEREIRO		
04-08	Júlio	
11-15	Miguel	MJ
18-22	Januário	
25-	Ivo	

MARÇO		
04-08	Fernando	
11-15	Júlio	
18-22	Miguel	
25-28	Januário	MJ

ABRIL		
01-05	Ivo	MJ
08-12	Fernando	
15-19	Júlio	
22-26	Miguel	
29-	Januário	

MAIO		
-03	Ivo	
06-10	Fernando	MJ
13-17	Júlio	
20-24	Miguel	
27-31	Januário	

JUNHO		
03-07	Ivo	
11-14	Fernando	
17-21	Júlio	MJ
24-28	Miguel	

JULHO		
01-05	Januário	
08-12	Ivo	
15-19	Fernando	
22-26	Júlio	
29-	Miguel	MJ

AGOSTO		
-02	Januário	MJ
05-09	Ivo	
12-16	Fernando	
19-23	Júlio	
26-30	Miguel	

SETEMBRO		
02-06	Januário	
09-13	Ivo	MJ
16-20	Fernando	
23-27	Júlio	
30-	Miguel	

OUTUBRO		
07-11	Januário	
14-18	Ivo	
21-25	Fernando	MJ
28-	Júlio	

NOVEMBRO		
04-08	Miguel	MJ
11-15	Januário	
18-22	Ivo	
25-29	Fernando	

DEZEMBRO		
02-06	Júlio	MJ
09-13	Miguel	
16-20	Januário	
23-27	Ivo	
30-	Fernando	

5.4 - MANUAL DE INSTRUÇÕES DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS

1. Este manual foi construído tomando como base o manual das estações tipo II do Instituto de Meteorologia como a EMA702. Estas redes de estações de tipo II foram instaladas em locais onde existem ou existiram Estações climatológicas Clássicas como a E102.

   Os primeiros resultados da Torre meteorológica da Universidade de Aveiro constam desde 1996, segundo consta no artigo da ilha de calor urbana, após desta data serviram em mais alguns artigos científicos, doutoramentos, projetos e nas várias aplicações, indústria, asseguradoras, e em definitiva para as várias usuários externos e internos a comunidade universitária.

   Os instrumentos instalados no presente momento são:

   - Termohigrómetro (temperatura e humidade relativa do ar);
   - Anemómetro ultrassónico (Intensidade e velocidade do vento);
   - Piranómetro (radiação solar global);
   - Udómetro (quantidade de precipitação);
   - Sensor de evaporação (tanque de Classe A);
   - Sensor de pressão;

   O presente manual que se apresenta na sua forma mais simplificada, destina-se a apoiar aos encarregados da Vigilância, e tem como objetivos dar a conhecer a nomenclatura técnica específica dos vários equipamentos que constituem uma EMA (sistemas meteorológicos, sistemas eletrónicos, acessórios, etc.) e os respectivos procedimentos de conservação, tanto os de rotina como os ocasionais.

   As inspeções realizadas por Encarregado da Vigilância, deverão ser semanais e incidir essencialmente sobre o estado dos equipamentos e dos sensores. Além destas ações estão também previstas ações de limpeza semanais e ainda a eventualidade de encetar ações ocasionais sempre que necessário.

2. **Parque de instrumentos.**

   A figura 1, mostra o parque meteorológico (ou parque de instrumentos) com a EMA702 e EMAUA-Torre da UA instaladas no interior e a clássica E102. O parque de instrumentos é o recinto onde são instalados e permanecem em funcionamento todos os equipamentos de uma EMA. A escolha de local obedece a critérios estabelecidos a nível mundial, que correspondem à existência de condições adequadas para a utilização dos equipamentos e em particular de condições para uma

boa exposição dos sensores meteorológicos e da garantia da continuação das mesmas.

Figura 1 – Parque meteorológico da Universidade de Aveiro

2.1. Inspeção do parque – Acão trissemanal

A cobertura do solo, no interior do parque de instrumentos, deve ser constituída, se possível, por relva, ou por vegetação natural. Aquela superfície deve ser inspecionada sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar à estação.

3. **Unidade central e repetitiva caixa de proteção**

A figura 2 apresenta-se a caixa de proteção da unidade central da Torre. No interior da caixa de proteção, encontra-se a unidade central [a qual compreende o barómetro (SETRA, modelo 278), o sistema de aquisição, processamento e arquivo de dados, o sistema de transmissão de dados, sistema de alimentação (bateria/transformador) e as respetivas proteções (disjuntores, fusíveis, etc.) e os interfaces de ligação aos sensores.

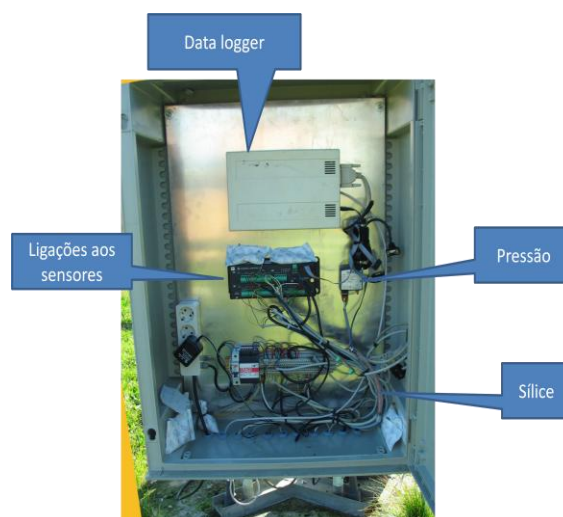



Figura 2 – Interior da unidade central da EMA-Torre

2.2. Reativação da EMAUA-Torre ou do sistema de transmissão de dados – Acão ocasional.

O Encarregado da Vigilância deverá, se eventualmente for solicitado, proceder ao “reset” da EMAUA-Torre, ou seja, à reativação do seu funcionamento (corresponde à operação de desligar e ligar de novo a EMAUa-Torre). Este procedimento consiste em premir, durante cerca de 3 segundos, com a ponta de um lápis ou outro instrumento pontiagudo, o botão do datalogger onde está indicada a palavra “RESET”. (VERIFICA se esto esta certo)

No telefone premir para baixo, durante cerca de 1 segundo, a patilha do modem (junto à vulgar ficha de telefone); Mudar os cristais de sílica se este estiver de cor rosa. Estes cristais protegem o sensor de pressão. Secado da eventual água depositado no fundo da caixa.

3. Abrigo e sensores de temperatura e humidade relativa do ar

3.1. Inspeção do abrigo de radiação – Acão semanal do nível inferior

O abrigo dos sensores de temperatura e de humidade relativa do ar deve ser inspecionado sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar à estação. Esta inspeção deve incidir sobre o estado do abrigo (verificar se a superfície das lâminas se mantém branca e intacta) e sobre a existência de insetos ou ninhos de insetos, os quais devem ser retirados, após desmontagem do abrigo como a seguir se indica.

Figura 3 – Abrigo de radiação e detalhes da impeça do sensor de Temperatura e húmida da 4ª semana de cada mês.

3.2. Limpeza do abrigo de radiação do nível inferior – Acão semanal

Desapertar parcialmente os parafusos que fixam, pela parte de baixo, o abrigo de radiação dos sensores da temperatura e de humidade relativa do ar e rodá-lo ligeiramente até ficar solto. Retirar o abrigo, levantando-o com cuidado de forma a não tocar nos sensores e limpá-lo com um pano seco ou com uma escova macia. Ocasionalmente, quando haja muita sujidade acumulada o abrigo, poderá ser lavado com água e detergente da louça. Para colocar o abrigo na posição inicial, efetuam-se os passos indicados pela ordem inversa. Esta operação deverá ser efetuada com a maior brevidade, numa duração máxima de 5 minutos e deverá ter lugar ao fim do dia, depois do pôr-do-sol.

Desenroscar parcialmente as roscas que fixam o corpo dos sensores de temperatura e de humidade relativa do ar até que este fique solto e retirá-lo com cuidado pela parte debaixo do abrigo, de forma a não tocar com os sensores nas paredes do abrigo. Desenroscar o suporte dos filtros, retirá-lo e retirar do seu interior o filtro (ver figura 3). Limpar o suporte do filtro com uma escova macia e limpar o filtro com uma trincha. Note-se que este filtro quando é novo não tem sujidade acumulada, apresenta-se branco e com aspeto brilhante. Se o filtro se encontrar danificado ou quando se apresentar com muita sujidade que não seja possível remover, deve proceder-se à sua substituição. Deve ter-se muito cuidado para nunca tocar nos elementos sensíveis dos sensores, nem com as mãos nem com nenhum outro objeto. Para colocar os sensores na posição inicial, efetuam-se os passos indicados pela ordem inversa. Esta operação deverá ser efetuada com a maior brevidade, numa duração máxima de 5 minutos e deverá ter lugar no fim do dia, depois do pôr do sol.

4. Inspeção dos sensores de vento –

A inspeção dos sensores do vento deverá ser efetuada, sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar à estação. Esta inspeção consiste na verificação da livre movimentação das conchas do anemómetro. Se algum destes sensores apresentar descontinuidades de movimento, por exemplo com paragens bruscas, significa que existe uma deficiência de funcionamento a qual deverá ser comunicada de imediato
Durante as inspeções aos sensores de vento, o Encarregado da Vigilância deverá também proceder à inspeção da verticalidade do mastro e da sua instalação,

verificando a robustez a sua fixação, incluindo o estado das espias, braçadeiras, parafusos, etc.

Princípio de Medição

Pulsos curtos de ultra-som se deslocam em três direções diferentes por pares de sondas de som que são usados alternadamente como transmissão e recepção de unidades. As sondas de som são montados em dois anéis de uma forma aerodinâmica proporcionando uma redução significativa do fluxo de distorção.

A velocidade do som obtida no tempo de viagem dos pulsos ultrassónicos é composta pela propagação do som do ar imóvel, i. e. a velocidade do vento paralelo as trajetórias dos pulsos ultra-sônicos. Combinando as velocidades de propagação de som nas diferentes direções, resulta o vetor vento 3-dimensional. Quando a atmosfera esta imóvel da temperatura virtual.

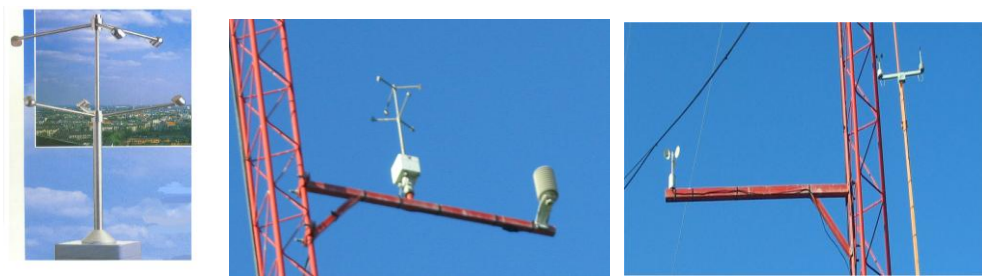



Figura 4. Anemómetro ultrassónico (METEK), sensor de temperatura e humidade e anemómetro de copos

5. Sensor de radiação global (piranómetro)

Na Figura 10 apresenta-se um piranómetro, instalado num suporte em aço, o qual é normalmente instalado no topo de um pedestal em ferro com cerca de 2 metros de altura, acima do solo. O piranómetro é um sensor elétrico utilizado para medir a radiação global, que é a soma da radiação solar direta com a radiação difusa (radiação difundida pela atmosfera, nuvens, etc.). É constituído por um disco preto, onde é absorvida a radiação incidente, protegido por uma cúpula dupla de vidro. O interior do piranómetro está abrigado por um escudo branco de plástico, que evita o seu aquecimento.

Figura 5 – Piranómetro (radiação solar global)

5.1 Inspeção e limpeza do piranómetro – Acão trissemanal (4ª semana dos meses de Março, Junho, Setembro, Dezembro).

O piranómetro deve ser inspecionado e limpo sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar à estação. A inspeção consiste na verificação do estado do sensor (ver se há algum componente partido) e da sua instalação (ver se a ligação e a fixação estão em boas condições). A cúpula de vidro do piranómetro deve ser limpa, principalmente após a ocorrência de precipitação e também quando houver acumulação de poeiras, utilizando para tal uma camurça, ou um pano macio, de forma a não riscar o vidro. Também o escudo branco que envolve o corpo do piranómetro deve ser mantido limpo e brilhante.

Figura 6 – a) Procedimento para retirar o reservatório de sílica gel do piranómetro; b) Reservatório de sílica gel do piranómetro

5.2 Substituição da sílica - gel – Acão ocasional.

No compartimento na parte inferior do piranómetro encontra-se um reservatório com sílica gel, que se destina a absorver o excesso de humidade do ar em redor do sensor, com vista a evitar a condensação de água A Sílica gel quando está em boas condições de utilização apresenta-se com uma cor “azul forte”. Quando a sílica gel instalada no piranómetro apresentar a tonalidade cor-de-rosa, é sinal de que se encontra saturada e por isso deixou de estar ativa, necessitando de ser substituída. Para substituir a sílica gel, basta soltar a mola de fixação do reservatório (Fig. 6), retirá-lo e abrir a respectiva tampa; retira-se então a sílica gel saturada, enche-se o reservatório com sílica gel ativa e volta a colocar-se o reservatório e a mola nas respectivas posições. A sílica gel cor-de-rosa pode ser reativada, se colocada num forno de cozinha à temperatura de 200ºC, durante 1 hora..

5.1 Inspeção e limpeza do coletor do udómetro – Acão trissemanal (4ª semana dos meses de Março, Junho, Setembro, Dezembro).

O udómetro deve ser inspecionado e limpo sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar a estação. A inspeção consiste na verificação do estado do udómetro (ver se há alguma parte danificada) e da sua instalação (ver se a ligação e a fixação estão em boas condições). Do interior do coletor do udómetro deve ser retirado todo e

qualquer elemento estranho que se tenha depositado e que possa entupir o escoamento da água da precipitação, tais como folhas, insetos, etc. A superfície do interior do coletor também deve ser limpa com um pano.

7 . Udómetro.

Na figura 7 apresenta-se o udómetro usado para medição da quantidade de precipitação. A figura 7-b, mostra o mecanismo de medição da precipitação.

7.1. Inspeção e limpeza do coletor do udómetro – Acão trissemanal (4ª semana dos meses de Março, Junho, Setembro, Dezembro)

O udómetro deve ser inspecionado e limpo sempre que o Encarregado da Vigilância se deslocar a estação. A inspeção consiste na verificação do estado do udómetro (ver se há alguma parte danificada) e da sua instalação (ver se a ligação e a fixação estão em boas condições). Do interior do coletor do udómetro deve ser retirado todo e qualquer elemento estranho que se tenha depositado e que possa entupir o escoamento da água da precipitação, tais como folhas, insetos, etc. A superfície do interior do coletor também deve ser limpa com um pano.

Figura 7 – a) Udómetro Figura; b) – Interior do udómetro

7.2. Inspeção e limpeza do mecanismo de medição da precipitação – Acão mensal (4ª semana da cada mês).

O mecanismo de medição, instalado no interior do udómetro deverá ser inspecionado, e eventualmente limpo com uma frequência mensal. Para aceder àquele mecanismo tem de se retirar o coletor do udómetro, levantando-o com cuidado, e por isso é necessário em primeiro lugar desapertar, com uma chave apropriada os parafusos que o fixam no suporte. Inspeciona-se todo o interior do mecanismo de medição, verificando se há elementos danificados ou com sujidade acumulada. Neste caso deverá proceder-se à limpeza dessas partes, sendo necessário em primeiro lugar, retirar a báscula daquele mecanismo, o qual só fica solto depois

de se puxar a patilha que o prende. A báscula deve ser retirada com o máximo cuidado, sem que o magneto passe em frente ao electroíman, visto que cada vez que tal aconteça dá-se a contagem de um impulso, que corresponde a 0.1mm de precipitação, produzindo falsos registos de quantidade de precipitação, no sistema de arquivo da EMAUA-Torre.

8. Evaporímetro da tina da classe A.

È circular, 120,7 centímetros de diâmetro e 25 cm de profundidade. É construído de ferro chapa de metal galvanizado (0,8 mm). A tina fica em uma plataforma de madeira de 15 cm acima do nível do solo. A tina deve estar nivelada Uma vez instalada, é enchida com água até 5 cm abaixo da borda e o nível da água não deve diminuir para mais de 7,5 cm abaixo da borda. Água deve ser mudada regularmente, pelo menos 4 semanais, para reduzir a turbidez. Se o tanque estiver galvanizado, devem ser pintadas anualmente com pintura de alumínio.

8.1. Inspeção e limpeza do sensor de Evaporação – Acão trissemanal (4ª semana dos meses de Março, Junho, Setembro, Dezembro).

O mecanismo de medição, da evaporação no interior na Tina da Classe A, deverá ser inspecionado, e eventualmente limpo com uma frequência mensal. Ao trocar a água ler a evaporação antes de proceder ao esvaziamento e depois quando estiver cheia e o sensor bem vertical seguidamente aponta a hora

Figura 8 – Detalhes del sensor de evaporação Tina classe A

Verificar que a sonda da evaporação se encontra bem na vertical e pegando ao solo
A tina deve de ser limpa e com água até 5 cm por baixo da borda. Um vez por mês.
Na escala a última semana de cada mês.

KIT

- Escova macia para o filtro de temperatura e humidade
- Escova maior para limpar o abrigo da temperatura e humidade
- Pano seco para o piranómetro
- Pano húmido para as couraças do piranómetro e para o abrigo
- Um pano mais grosso para a Tina

- Sílica
- Chaves para os parafusos
- A tabela ficará colocada numa saca que colocamos na porta da unidade central da EMAUA-Torre, pelo Encarregado da Vigilância da última semana, de cada folha, deverá colocar a nova e trazer a que terminou, assinada por todos os Encarregado da Vigilância das semanas anteriores e colocar no meu cacifo

Referencias:

Jorge Neto; Sandra Correia; Luís Filipe Nunes “Manual de instruções das Estações meteorológicas automáticas ” Instituto Nacional de Meteorologia Lisboa. Novembro de 2008